

# OCENA SKUTECZNOŚCI TERAPII PRĄDAMI TRABERTA W DOLEGLIWOŚCIACH BÓLOWYCH ODCINKA LĘDŹWIOWEGO

THE ESTIMATION OF THE EFFECTIVENESS OF TRABERT'S CURRENT TREATMENT FOR PAIN  
AILMENTS IN THE LUMBAR SPINE SECTION

Beata Szczepanowska-Wołowiec<sup>1,2</sup> Jolanta Dudek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Medycyny Fizykalnej, Instytut Fizjoterapii

Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego Jana Kochanowskiego w Kielcach

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. W. Kuliński

<sup>2</sup> Oddział Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Kielcach

Ordynator Oddziału: lek. med. Grażyna Ściegienna-Zdeb

## STRESZCZENIE

**Wstęp:** Celem pracy była ocena skuteczności prądów Traberta w terapii u chorych ze zmianami zwyrodnieniowo-zniekształcającymi lędźwiowego odcinka kręgosłupa z dolegliwościami bólowymi.

**Material i metody:** Badania przeprowadzono w grupie 50 pacjentów z objawami przewlekłego bólu w następstwie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających lędźwiowego odcinka kręgosłupa na Oddziale Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Kielcach. Do oceny bólu zastosowano skalę VAS. Program fizjoterapii obejmował prądy Traberta i ćwiczenia ruchowe.

**Wyniki:** Za pomocą testów statystycznych wykazano znaczne zmniejszenie bólu w badanej grupie. Wykazano, iż globalny efekt terapii determinuje liczbę zabiegów oraz możliwość wykonywania ruchu, jako sytuacji zmniejszającej odczuwanie bólu.

**Wnioski:** Zastosowanie prądów Traberta w programie fizjoterapii spowodowało znaczne zmniejszenie bólu u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowo-zniekształcającymi lędźwiowego odcinka kręgosłupa.

**Słowa kluczowe:** odcinek lędźwiowy, prąd Traberta.

## SUMMARY

**Background:** The purpose of our study was to evaluate the effectiveness of Trabert's current in terms of its potential impact on pain intensity in patients with degenerative-deformative changes in the lumbar spine.

**Material and methods:** Our research involved a group of 50 patients with chronic pain as a sequel of degenerative-deformative changes in the lumbar spine in the Rehabilitation Ward in Wojewódzki Szpital Zespolony in Kielce. The intensity of pain was measured with VAS scale. Physiotherapy consisted in application of Trabert current and exercises.

**Results:** Statistical analysis of the results indicates a significant impact on reducing the intensity of pain. It was proved that the global effect of the therapy determines the number of medical procedures and the possibility for the patient to make movements as the situation that helps to ease the pain.

**Conclusions:** The application of Trabert's current in physiotherapy had a significant impact on reducing the intensity of pain among patients with degenerative-deformative changes in the lumbar spine.

**Key words:** lumbar spine, Trabert's current.

## WSTĘP

Współczesność niesie ze sobą ogromny postęp w nauce i w życiu, ale zaznacza się również negatywnym wpływem na zdrowie człowieka. Ogromna technizacja życia spowodowała ulepszenie i większą intensywność produkcji, wygodę w przemieszczaniu się i w wypoczynku. Ograniczenie do minimum wysiłku fizycznego prowadzi bezpośrednio do degradacji narządu ruchu, układów krążenia i oddychania, co

w sposób pośredni wpływa na upośledzenie funkcji innych narządów i organów. Tak więc ludzkość w związku ze zmianami w środowisku i postępowaniem techniki narażona jest na wiele chorób cywilizacyjnych. Problemem społecznym współczesnego społeczeństwa są dolegliwości i choroby narządu ruchu. Obecnie do najczęstszych dolegliwości narządu ruchu zalicza się schorzenia kręgosłupa, występujące zarówno w wieku produkcyjnym, jak i poprodukcyjnym. Bóle krzyża stanowią typową chorobę przeciążeniową

współczesnego człowieka i należą do najczęstszych przyczyn zgłoszeń do lekarza oraz są powodem absencji chorobowej w pracy.

W leczeniu dolegliwości bólowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa wynikających ze zmian przeciążeniowych stosuje się zarówno gimnastykę leczniczą, jak i działanie czynników fizykalnych. Ważną funkcję w tym procesie spełnia edukacja pacjenta oraz profilaktyka.

W ostatnich latach, przede wszystkim dzięki szybkiemu rozwojowi elektroniki, pojawiły się nowe możliwości, a zakres wykorzystania prądu elektrycznego w fizjoterapii znacznie się zwiększył. Zainteresowano się też nowymi metodami elektroterapeutycznymi, opartymi na pobudzeniach segmentarnych [1].

Terapią opartą na pobudzeniach segmentarnych jest wysokoprądowe pobudzenie (z niem. „Ultra Reizstrom”-UR) opracowane przez Helmuta Traberta. Prąd Traberta – to prąd o prostokątnym kształcie impulsu, czasie trwania impulsu 2 ms i czasie przerwy między impulsami 5 ms. Stąd wywodzi się inna nazwa tej terapii „prądy 2-5” (ang. „two-five current”) [1].

Możliwość zastosowania dużego natężenia wiąże się ze stosunkowo krótkim czasem przepływu prądu. Prąd przepływa bowiem tylko przez 2 ms, co wobec przerwy 5 ms i przy okresie trwającym 7 ms, daje tzw. komponentę galwaniczną, wynoszącą tylko 2/7 tego okresu. Ponieważ w terapii prądami Traberta używa się zwykle elektrod o powierzchni 80 cm<sup>2</sup> (8x10 cm), to przy zakładanej bezpiecznej gęstości prądu galwanicznego rzędu 0,2 mA/cm<sup>2</sup> elektrody otrzymuje się dawkę równą 16 mA. Natężenie szczytowe wynosi tu jednak 56 mA, co wynika z wzoru:  $D=T \cdot I / t_{imp}$ , gdzie: D – dawka terapeutyczna, T – okres prądu, I – natężenie prądu galwanicznego w przeliczeniu na pow. elektrody,  $t_{imp}$  – czas impulsu, co daje: 7 (ms) x 16 (mA) / 2 (ms) = 56 (mA).

W praktyce stosuje się zatem dawki nawet 3,5 razy większe od dopuszczalnych w galwanizacji. Low i Reed (za Danzem) [2] zalecają jednak większą ostrożność przy stosowaniu tak dobranych większych dawek dla szyjnego odcinka kręgosłupa. Wykazali oni ponadto, że u pacjentów powyżej sześćdziesiątego roku życia zwiększa się tolerancja na ten rodzaj prądu. Obserwuje się także lepszą tolerancję większych dawek przez mężczyzn niż przez kobiety.

Stymulacja segmentarna wg Traberta wywiera następujący wpływ biologiczny:

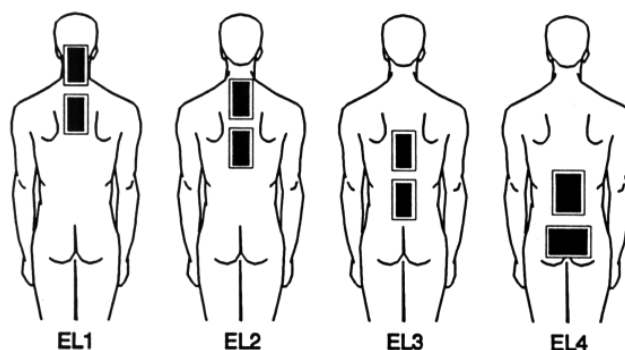
- hamujący na układ współczulny,
- rozluźniający mięśnie przykręgosłupowe,
- hamujący przewodnictwo bólowe.

Istotnym elementem techniki zabiegów jest ułożenie elektrod, zapewniające równoczesne oddziaływanie na czuciowy, ruchowy i wegetatywny układ nerwowy,

w związku z czym elektrody są ułożone podłużnie na kręgosłupie. Wyróżnia się cztery główne ułożenia elektrod:

- Ułożenie 1 (szyjne).
- Ułożenie 2 (piersiowe górne).
- Ułożenie 3 (piersiowo-lędźwiowe) Wielkość elektrod (łącznie z podkładami) powinna wynosić ok. 8x10 cm.
- Ułożenie 4 (lędźwiowo-krzyżowe). Wielkość elektrod łącznie z podkładami wynosi 10x14 cm. Elektrode doogonową układa się poprzecznie, a jej dolny brzeg powinien znajdować się 3 cm powyżej szpary pośladkowej (na poziomie L<sub>4</sub>-S<sub>3</sub>). Elektroda dogłowa powinna natomiast znajdować się 3 cm powyżej elektrody doogonowej, tj. na poziomie Th<sub>12</sub>-L<sub>2</sub>. Dawki terapeutyczne w zakresie 20-30 mA. Ułożenie to jest stosowane w dolegliwościach dolnego odcinka kręgosłupa (katoda dogłowo) oraz w dolegliwościach obręczy biodrowej i kończyn dolnych (katoda doogonowo).

W ułożeniu trzecim i czwartym podczas zabiegu może dojść do pogłębienia lordozy lędźwiowej, co wiąże się ze stymulacją mięśni prostowników grzbietu (erector trunci) [3]. Aby temu zapobiec, pod brzuchem pacjenta układa się wałek, co m.in. chroni przed nadmiernym zmniejszeniem odległości między elektrodami oraz przeciwdziała ich zetknięciu się podczas zabiegu [1].



Ryc. 1. Ułożenia elektrod w terapii prądami Traberta [4]

Zabiegi wykonuje się zwykle codziennie, a czas trwania jednego wynosi przeważnie 15 minut. W trakcie zabiegu natężenie prądu powinno być zawsze zbliżone do maksymalnego, lecz dobrze tolerowanego odczucia pacjenta. Zbyt intensywna stymulacja włókien nerwowych wywołuje bowiem silne, nie zawsze przyjemne uczucie wibracji lub ucisku. Pierwsze efekty leczenia obserwuje się często już po pierwszym zabiegu. Jeżeli po dwóch lub trzech zabiegach nie odnotujemy poprawy stanu chorego, to kontynuowanie terapii zazwyczaj nie przynosi oczekiwanego efektu. W trakcie zabiegu wymagane jest ściśle przestrzeganie określonych zasad:

- przed zabiegiem należy wykluczyć ewentualne zaburzenia czucia powierzchniowego;
- należy dokładnie sprawdzić stan skóry pacjenta, a w przypadku zadrapań, wyprysków, znamion itp. ewentualnie je zabezpieczyć (np. wazeliną);
- podkłady pod elektrodami powinny być bardzo dobrze zwilżone, a w czasie zabiegu należy je dodatkowo polewać wodą;
- elektrody powinny być prawidłowo przymocowane do powierzchni ciała, tak aby przylegały dokładnie i wywierały równomierny nacisk na skórę;
- po zakończeniu zabiegu należy również sprawdzić stan skóry pacjenta, a ewentualne podrażnienia należy złagodzić talkiem, kremem bądź maścią.

Stosowanie tego rodzaju terapii jest wskazane wówczas, gdy możliwości oddziaływania lokalnego z różnych powodów są ograniczone. Zabiegi te wykonuje się również wtedy, gdy obszar, na jaki chcemy oddziaływać, jest zbyt duży (np. w zaburzeniach krążenia obwodowego obu kończyn) lub gdy miejscowe ułożenie elektrod jest niemożliwe (np.: w uszkodzeniach skóry, przy przeczulicy bólowej chorego obszaru, w zespole Sudeck'a, czy w sytuacji założonego opatrunku gipsowego). Poza wymienionymi już schorzeniami, do terapii prądami Traberta kwalifikuje się również chorych z przeczulicą bólową i dotykową, z podwyższonym napięciem mięśniowym i zaburzeniami krążenia obwodowego [1].

## CEL PRACY

Coraz większa liczba pacjentów cierpiących na dolegliwości bólowe dolnego odcinka kręgosłupa powoduje, że zwane są one chorobą cywilizacyjną naszego wieku. Dlatego bardzo ważne jest stosowanie skutecznych metod leczenia tych dolegliwości, które jednocześnie będą alternatywą dla leczenia farmakologicznego, szczególnie u pacjentów z dolegliwościami bólowymi o charakterze przewlekłym. Celem pracy jest ocena skuteczności terapii dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego metodą segmentarną za pomocą prądów Traberta.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na Oddziale Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Kielcach. Wzięło w nich udział 50 pacjentów, w tym 32 kobiety i 18 mężczyzn. Zabiegi przeprowadzano zgodnie z zaleceniami lekarskimi, stosując ułożenie 4.

W celu charakterystyki materiału badawczego i uzyskania odpowiedzi na pytania badawcze przeprowadzo-

no kwestionariusz ankiety. Do oceny bólu zastosowano wizualno-analogową dziesięciostopniową skalę VAS, gdzie 0 oznacza brak bólu, natomiast 10 – ból nie do zniesienia, jak również elementy kwestionariusza McGilla. Ocenę bólu wykonano trzykrotnie:

- I badanie – przed rozpoczęciem zabiegów,
- II badanie – po 3 zabiegach,
- III badanie – po 10 zabiegach.

Charakterystykę materiału badawczego opracowano na podstawie analizy pytań kwestionariusza. Charakterystykę materiału badawczego pod względem płci przedstawiono w tabeli 1.

Charakterystykę grupy badawczej pod względem diagnozy i czasu trwania schorzenia przedstawiono w tabelach 2, 3.

Program terapii pacjentów z dolegliwościami dolnego odcinka kręgosłupa składał się z serii 10 zabiegów, wykonywanych 5 razy w tygodniu według zleceń lekarza prowadzącego. Program terapii obejmował kinezyterapię i fizykoterapię. Pacjenci otrzymali instruktaż co do profilaktyki dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa oraz zestaw ćwiczeń indywidualnych. Zabieg prądami Traberta wykonywany był codziennie, czas zabiegu wynosił 15 minut. W terapii zastosowano 4 ułożenie.

Przeprowadzone badanie polegało na ocenie nasilenia bólu przez 50 pacjentów poddawanych terapii w 3 punktach badawczych:

- przed przystąpieniem do terapii,
- w trakcie terapii po 3 zabiegach,
- po zakończeniu terapii.

Tak przeprowadzone badanie pozwoliło na obliczenie wskaźników dynamiki zmian nasilenia bólu w wyniku prowadzonej terapii obejmujących zmiany bezwzględne i względne. Zmiany bezwzględne dotyczyły różnicy pomiędzy nasileniem bólu w danym punkcie badawczym a poziomem bazowym (punktem badawczym, do którego odnosiły się zmiany). W przypadku niniejszej pracy takim wskaźnikiem jest redukcja natężenia bólu. Zmiany względne wyrażone w procentach określały wskaźniki redukcji bólu, czyli procentową redukcję bólu w odniesieniu do poziomu bazowego.

Na wstępie zbadano normalność rozkładu uzyskanych w badaniu wyników nasilenia bólu oraz obliczonych na jej podstawie wskaźników dynamiki zmian testem Shapiro-Wilka. Potwierdzono normalność rozkładu badanych zmiennych, co pozwoliło na zastosowanie do analizy statystycznej testów parametrycznych.

Do porównywania badanych zmiennych w zależności od występowania czynników mogących wpływać na wyniki terapii stosowano:

- Test t-Studenta dla porównywania dwóch średnich ze sobą.
- Analizę wariancji dla porównywania 3 i więcej średnich ze sobą.

- Test t-Studenta dla badań zależnych podczas analizowania zmian pomiędzy kolejnymi dwoma badaniami.

Analizowano również powiązanie uzyskanych wyników z poziomem wyjściowym nasilenia bólu i czasem trwania choroby poprzez obliczenie i interpretację współczynników korelacji liniowej r-Pearsona. Na zakończenie podjęto próbę zbudowania modelu wielowymiarowego, którego celem było wykazanie powiązań przyczynowo (badane czynniki)-skutkowych (wskaźniki redukcji bólu) poprzez zastosowanie analizy kanonicznej. Analiza kanoniczna pozwala na estymowanie powiązania pomiędzy dwoma rozłącznymi zbiorami zmiennych. W modelu można wprowadzać

zarówno zmienne ilościowe, jak i rangowe. Po stwierdzeniu występowania współzależności pomiędzy badanymi zbiorami zmiennych w obrębie każdego zbioru można uszeregować zmienne w kolejności ładunku kanonicznego, określającego hierarchię danej zmiennej w tym zbiorze.

Za statystycznie znamienne uznano te wyniki testów, dla których poziom istotności jest mniejszy lub równy 0,05. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie tabelki i wykresów słupkowych opartych na średnich arytmetycznych z wąsami odpowiadającymi odchyleniu standardowemu. Narzędziem używanym podczas analizy był pakiet statystyczny STATISTICA 7.1. [5].

Tabela 1. Charakterystyka demograficzna badanego materiału

Płeć	n	Wiek (lata)		p
		$x \pm SD$	min-max	
Mężczyźni	18 (36%)	$48,8 \pm 5,7$	38-58	NS
Kobiety	32 (64%)	$51,0 \pm 11,6$	26-77	
Razem	50 (100%)	$52,2 \pm 9,9$	26-77	

Tabela 2. Diagnoza

Kategoria diagnozy	Diagnoza	Liczba przypadków	n	%
Lumbalgia	Lumbalgia	22	40	80
	Lumbalgia, spondyloarthritis	7		
	Lumbalgia, operacja	3		
	Lumbalgia, spondyloarthritis, osteoporosis	1		
	Lumbalgia, spondyloarthritis, dyskopatia	1		
	Lumbalgia spondyloarthritis, prolapsus	1		
	Lumbalgia, osteoporosis	1		
	Lumbalgia, Coxarthrosis	1		
	Lumbalgia, dyskopatia, osteoporosis	1		
	Lumbalgia. Prolapsus	1		
	Lumbalgia, skolioza	1		
Inne	Ischialgia, coxarthrosis, propulus	1	10	20
	Ischialgia, operation	1		
	Dyskopatia, spondylolisthesis	1		
	Zmiany zwyrodnieniowe, dyskopatia	1		
	dyskopatia	2		
	Stan po operacji	1		
	spondyloarthritis	2		
	Podostry zespół bólowy rzs, choroba zwyrodnieniowa	1		

Tabela 3. Czas trwania choroby

Czas trwania choroby (lata)					
$x \pm SD$	min-max	do 1 roku	2-5 lat	6-10 lat	Powyżej 10 lat
$8,7 \pm 5,9$	0,25-25	4 (8%)	16 (32%)	16 (32%)	14 (28%)



## WYNIKI

Przeanalizowano ocenę nasilenia bólu w skali VAS w badanej grupie pomiędzy punktami badawczymi przed terapią, po 3 zabiegu i po zakończeniu terapii. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Wykazano, że istnieją statystycznie znamienne różnice ( $p < 0,001$ ) w nasileniu bólu określanego w skali VAS pomiędzy wszystkimi punktami badawczymi. Zależność nasilenia bólu przed terapią od badanych czynników przedstawiono w tabeli 5.

Wyjściowe badania nasilenia bólu w skali VAS są jednorodnie dla wszystkich badanych czynników z wyjątkiem miejsca zamieszkania, gdzie pacjenci mieszkający na wsi oceniali swój ból znamiennej niż (p=0,029) (ryc. 2).

Analizując sytuacje zmniejszające ból, stwierdzono, że osoby, u których odpoczynek zmniejszał ból, podawały znamiennej niższe (p=0,014) wartości nasilenia bólu przed terapią (ryc. 3).

Bezwzględne wskaźniki dynamiki zmian dotyczące różnicy pomiędzy nasileniem bólu w badanym punkcie a poziomem bazowym przedstawiono w tabeli 6.

U jednego pacjenta nie stwierdzono żadnych zmian w ocenie nasilenia bólu po 3 zabiegach, jak i po zakończeniu terapii. Był to pacjent po zabiegu operacyjnym L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> o niskim nasileniu bólu wyjściowym o wartości 3 w skali VAS, systematycznie zażywający leków przeciwbólowych.

Wśród badanych czynników jedynie miejsce zamieszkania pacjentów w badanej grupie statystycznie istotnie różnicuje ich pod względem reakcji na ból. U pacjentów mieszkających na wsi redukcja bólu po zakończeniu terapii była statystycznie znamiennej niższa (ryc. 4). Może to wynikać z faktu, że ludzie mieszkający na wsi mają większą tolerancję na ból. Z wyników badań wynika, że również lepiej reagują na zabiegi.

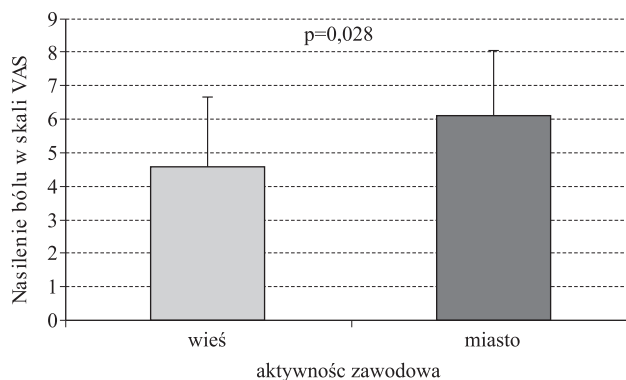
Względne wskaźniki dynamiki zmian wyrażone w procentach określające wskaźniki redukcji bólu przedstawiono w tabeli 7.

Największa redukcja bólu nastąpiła po zakończeniu terapii i wynosiła średnio  $79,0 \pm 19,6$  (w %). Statystycznie istotne czynniki wpływające na wskaźniki redukcji bólu przedstawiono na rycinach 5,6,7.

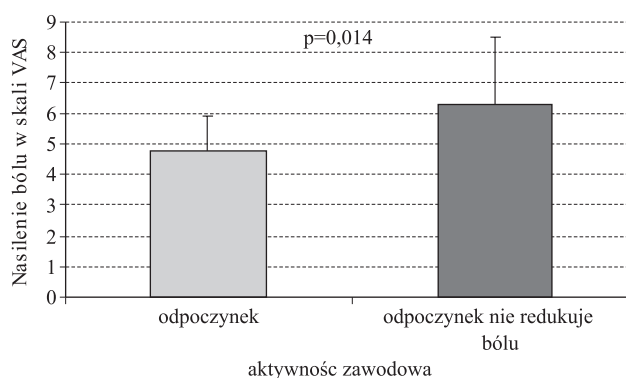
Prosta analiza współzależności pomiędzy uzyskanymi wynikami a wybranymi czynnikami, mogącymi wpływać na te wyniki, obliczona metodą korelacji liniowej, została przedstawiona w tabelach 8, 9.

Z poziomem wyjściowym nasilenia bólu związane są kolejne wyniki badania nasilenia bólu po 3 zabiegach i po zakończeniu terapii oraz bezwzględna redukcja bólu. Brak natomiast współzależności pomiędzy wskaźnikami redukcji bólu a nasileniem wyjściowym bólu.

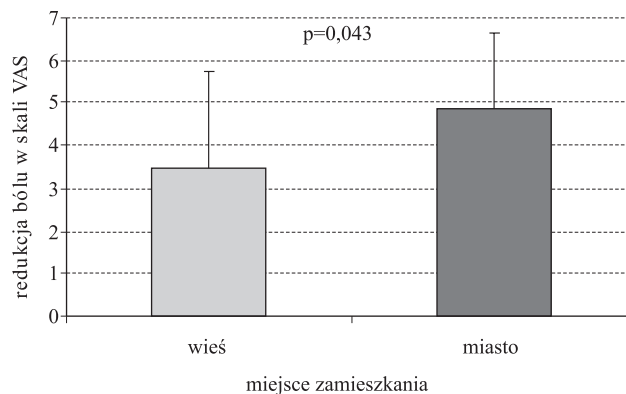
Uzyskane wyniki terapii nie zależą od czasu trwania choroby (tab. 9).



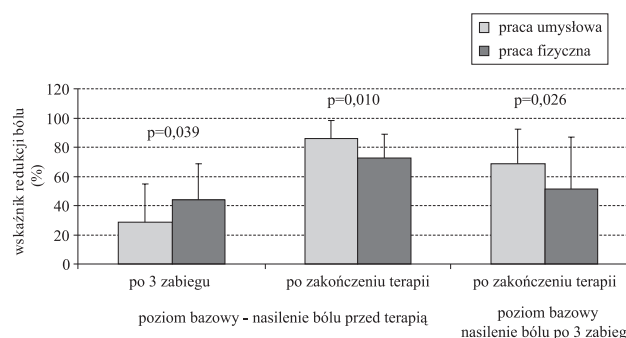
Ryc. 2. Nasilenie bólu przed terapią a miejsce zamieszkania.



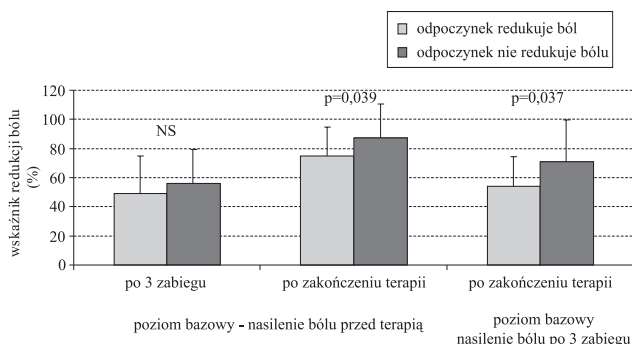
Ryc. 3. Nasilenie bólu przed terapią u osób podających odpoczynek jako czynność zmniejszającą ból.



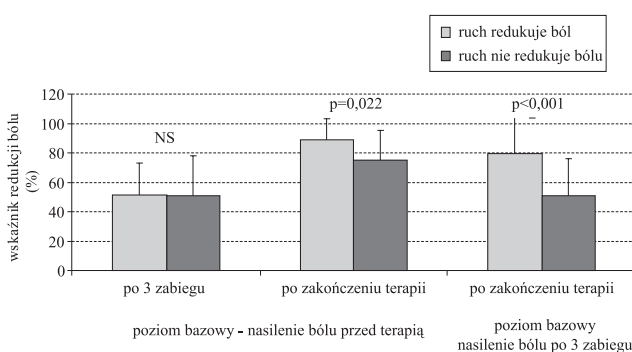
Ryc. 4. Redukcja bólu w zależności od miejsca zamieszkania.



Ryc. 5. Zależność wskaźników redukcji bólu od rodzaju wykonywanej pracy.



Ryc. 6. Zależność wskaźników redukcji bólu od deklaracji, że odpoczynek zmniejsza ból.



Ryc. 7. Zależność wskaźników redukcji bólu od deklaracji, że ruch zmniejsza ból.

Opracowany model zawiera 2 powiązane ze sobą zbiory: przyczynowy i skutkowy (tab.10). Do zbioru przyczynowego wprowadzono następujące czynniki: rodzaj pracy, miejsce zamieszkania, wykształcenie, płeć, rodzaj schorzenia, rodzaj bólu, aktywność zawodowa, wiek i czas trwania choroby. Do zbioru skutkowego zaliczono wskaźnik redukcji bólu po zakończeniu terapii i wskaźnik redukcji bólu po 3 zabiegach. R kanoniczne jest wysokie i statystycznie znamienne, co świadczy o statystycznie istotnym powiązaniu pomiędzy tymi dwoma zbiorami.

Po stronie zbioru skutkowego uszeregowanie jego składników ze względu na wielkość ładunku kanonicznego wskazuje na to, że zmienne ze zbioru przyczynowego w pierwszej kolejności mają mniej znaczący wpływ na wskaźnik redukcji bólu po 3 zabiegach. Na uzyskiwane wyniki największy wpływ ma fakt zmniejszenia się bólu podczas ruchu, następnym w kolejności są: wykonywana wcześniej praca umysłowa, mieszkanie na wsi. Dalej można stwierdzić, że wraz ze wzrostem wykształcenia wzrastają wskaźniki redukcji bólu, kobiety uzyskują lepsze wskaźniki redukcji bólu, lepsze wyniki terapeutyczne uzyskują inne schorzenia niż lumbalgia. Również rodzaj bólu wpływa na wynik terapeutyczny, w przypadku bólu rozlanego wskaźniki redukcji są wyższe. Najmniej znaczące dla wyniku terapeutycznego są w dalszej kolejności takie zmienne, jak brak aktywności zawodowej, wiek i czas trwania choroby.

Tabela 4. Ocena nasilenia bólu przez pacjentów przed terapią, w trakcie terapii (po 3 zabiegu) i po zakończeniu terapii

Badanie	n	Nasilenie bólu w skali VAS		p		
		x ± SD	min-max	1-2	2-3	1-3
Przed terapią	50	5,8 ± 2,0	2-10	<0,001	<0,001	<0,001
Po 3 zabiegu		2,8 ± 1,6	0-7			
Po zakończeniu terapii		1,2 ± 1,1	0-4			

Tabela 5. Nasilenie bólu w skali VAS przed terapią

1	2	Nasilenie bólu w skali VAS					p
		3	4	5	6	7	
Płeć	mężczyźni	18	5,5	2,2	2,0	10,0	NS
	kobiety	32	6,0	2,0	3,0	10,0	
Miejsce zamieszkania	wieś	10	4,6	2,1	2,0	9,0	0,029
	miasto	40	6,1	1,9	2,5	10,0	
Wykształcenie	podstawowe	5	7,6	2,9	3,0	10,0	NS
	zawodowe	11	5,0	1,3	3,0	7,0	
	średnie	20	5,6	2,0	2,0	10,0	
	wyższe	14	6,0	2,1	3,0	10,0	
Aktywność zawodowa	nie pracuje	24	6,4	2,1	3,0	10,0	NS
	pracuje	26	5,3	1,9	2,0	10,0	
Rodzaj pracy	praca fizyczna	26	6,1	1,9	3,0	10,0	NS
	praca umysłowa	24	5,4	2,1	2,0	10,0	

cd. tabeli 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Rozpoznanie	lumbalgia	40	5,9	2,1	2,5	10,0	NS
	inne	10	5,4	2,0	2,0	8,0	
Czas trwania choroby	do roku	4	7,3	2,5	4,0	10,0	NS
	2-5 lat	16	5,9	1,6	3,0	9,0	
	6-10 lat	16	4,8	1,9	2,0	10,0	
	>10 lat	14	6,5	2,1	4,0	10,0	
Przyjmowanie leków	sporadycznie	21	5,2	1,9	2,0	8,0	NS
	systematycznie	29	6,1	2,1	3,0	10,0	
Rodzaj bólu	ból promieniujący	38	5,7	1,9	2,0	10,0	NS
	ból rozlany	12	5,8	2,2	2,5	10,0	

Tabela 6. Redukcja bólu oceniana w skali VAS

Poziom bazowy	Badany okres	n	Redukcja nasilenia bólu w skali VAS	
			x ± SD	min-max
Przed terapią	po 3 zabiegu	50	3,0 ± 1,8	0-7
	po zakończeniu terapii		4,5 ± 1,9	0*-9
Po 3 zabiegu	po zakończeniu terapii		1,5 ± 1,2	0-5

Tabela 7. Obserwowane wskaźniki redukcji bólu

Poziom bazowy	Badany okres	n	Wskaźnik redukcji bólu (%)	
			x ± SD	min-max
Przed terapią	po 3 zabiegu	50	51,1 ± 25,8	0-100
	po zakończeniu terapii		79,0 ± 19,6	0-100
Po 3 zabiegu	po zakończeniu terapii		59,3 ± 27,4	0-100

Tabela 8. Współczynniki korelacji r-Pearsona pomiędzy nasileniem bólu przed terapią a analizowanymi wynikami i wskaźnikami dynamiki zmian

Nasilenie bólu przed terapią a:		
Nasilenie bólu po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,5007
		p<0,001
Nasilenie bólu po zakończeniu terapii	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,3465
		p=0,015
Redukcja bólu po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,6605
		p<0,001
Redukcja bólu po zakończeniu terapii	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,85
		p<0,001
Redukcja bólu po zakończeniu terapii w odniesieniu do poziomu bazowego po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,368
		p=0,009
Wskaźnik redukcji bólu po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,1608
		NS
Wskaźnik redukcji bólu po zakończeniu terapii	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,0681
		NS
Wskaźnik redukcji bólu po zakończeniu terapii w odniesieniu do poziomu bazowego po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	-0,1269
		NS

Tabela 9. Współczynniki korelacji r-Pearsona pomiędzy czasem trwania choroby a analizowanymi wynikami i wskaźnikami dynamiki zmian

Czas trwania choroby a:		
Nasilenie bólu przed terapią	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,0684
		NS
Nasilenie bólu po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	-0,1016
		NS
Nasilenie bólu po zakończeniu terapii	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,0484
		NS
Redukcja bólu po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,163
		NS
Redukcja bólu po zakończeniu terapii	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,0443
		NS
Redukcja bólu po zakończeniu terapii w odniesieniu do poziomu bazowego po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	-0,1861
		NS
Wskaźnik redukcji bólu po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,1954
		NS
Wskaźnik redukcji bólu po zakończeniu terapii	wsp. korelacji r-Pearsona =	0,0084
		NS
Wskaźnik redukcji bólu po zakończeniu terapii w odniesieniu do poziomu bazowego po 3 zabiegach	wsp. korelacji r-Pearsona =	-0,2152
		NS

Tabela 10. Analiza wielowymiarowa

R kanoniczne=0,648 Chi2=41,363 p=0,003			
Zbiór przyczynowy		Zbiór skutkowy	
Czynniki	Ładunek kanoniczny	Wyniki terapii	Ładunek kanoniczny
Ruch zmniejsza ból	0,709	Wskaźnik redukcji bólu po zakończeniu terapii	0,938
Praca umysłowa	0,505	Wskaźnik redukcji bólu po 3 zabiegach	0,225
Mieszkanie na wsi	0,263		
Wykształcenie	0,248		
Płeć żeńska	0,234		
Inne schorzenia niż lumbalgia	0,216		
Ból rozlany	0,194		
Brak aktywności zawodowej	0,086		
Wiek	0,081		
Czas choroby	0,043		

## DYSKUSJA

W leczeniu dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa ważną rolę odgrywa kinezyterapia w połączeniu z zabiegami fizykalnymi. Czynniki fizykalne działają objawowo, a nie przyczynowo, ale dzięki nim następuje nie tylko zmniejszenie bólu, ale również usprawnienie krążenia, co polepsza zdrowienie tkanek. Należy pamiętać, że zasadniczym czynnikiem

lecznym jest ruch, który powinien być wspomagany różnymi zabiegami fizykalnymi [6].

Od lat 60. XX wieku pojawiło się wiele publikacji potwierdzających skuteczność przeciwbólową innymi zabiegami fizykoterapeutycznymi, jak na przykład prądami TENS czy krioterapią w dolegliwościach bólowych dolnego odcinka kręgosłupa [2].

Skuteczność TENS w zmniejszaniu bólu wynosi ponad 50% u prawie połowy badanych pacjentów ciągu



pierwszych kilku dni stosowania terapii [7]. Badania własne przeprowadzone przez Marchanda u pacjentów z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa, wykazują skuteczność terapii prądami TENS. Efekt przeciwbólowy zmniejsza się w czasie i terapię należy prowadzić z zachowaniem odpowiedniej częstotliwości zabiegów [8].

Damcyszak przeprowadziła podobne badania, uzyskując bardzo pozytywne rezultaty działania prądów TENS. W grupie 19 chorych poprawa w postaci zmniejszenia bólu o ponad 50% nastąpiła u 17 pacjentów. Według autorki tego typu terapię powinno się stosować jako pierwszą z wyboru [9].

Skuteczność terapii TENS stwierdzono również w przypadku pacjentów niereagujących na inne formy terapii [10].

Skuteczną i powszechną metodą w leczeniu bólu jest także kriostymulacja miejscowa. Opisywane w literaturze skutki działania krioterapii obejmują efekty przeciwzapalne, przeciwbólowe, rozluźniające i zwiększające ukrwienie tkanek. Krioterapię jako zabieg stosuje się do leczenia zmian zwyrodnieniowych stawów kręgosłupa i stawów obwodowych, dyskopatii, reumatoidalnego zapalenia stawów, zmniejszenia wzmożonego napięcia mięśniowego i spastyczności, a także urazów narządu ruchu. Zastosowanie niskich temperatur powoduje zwiększenie wydzielania beta-endorfin, czynnościowe wyłączenie przez zimno receptorów czuciowych i ich połączeń z proprioreceptorami, zwolnienie przewodnictwa we włóknach czuciowych oraz czynnościowe wyłączenie bólu przez mechanizm „bramki kontrolnej”. Ważne jest zwiększenie ukrwienia tkanek, które powoduje wzrost stężenia tlenu i dostarczenie większej jego ilości do mięśni, co obniża stężenie mleczanów i histaminy, łagodząc ból [11, 12].

W literaturze przedmiotu brak jest badań potwierdzających skuteczność przeciwbólową prądami Traberta. W badaniach własnych wykazano bardzo dużą skuteczność działania przeciwbólowego prądami Traberta. Wskaźnik redukcji bólu w terapii wynosił po 3 zabiegach 51,1%, a po zakończeniu terapii 79% (tab.10). Wyniki badań wskazują, że duże znaczenie ma odpowiednia seria zabiegów. Pozytywny efekt terapii w postaci zmniejszenia bólu nie był zależny od wieku, płci czy czasu schorzenia. Ze względu na fakt, że prąd Traberta jest prądem jednokierunkowym, istnieje niebezpieczeństwo wzmożonych odczynów elektrochemicznych w miejscu zabiegu, szczególnie pod katodą. W trakcie zabiegu natężenie prądu zwiększa się kilkakrotnie, co u niektórych pacjentów powoduje powstawanie zwiększonych odczynów. W opinii autorów jest to jedyny mankament w terapii.

Fizjoterapeuta musi zwracać szczególną uwagę na grubość podkładów, dobre ich nawilżenie i równomierne przymocowanie. Zabezpieczenie skóry pacjenta

po zabiegu talkiem lub maścią łagodzącą umożliwia dalszą kontynuację serii zabiegów. Badania własne wykazały, że jeśli po 3 zabiegach występuje zauważalne zmniejszenie bólu, to po całej serii jest ono wyrażone dość znacznie.

W opinii autorów badań terapia prądami Traberta jest bardzo skutecznym środkiem wspomagającym walkę z bólem w kompleksowej terapii schorzeń kręgosłupa.

## WNIOSKI

1. Zastosowana terapia spowodowała statystycznie znamienne zmniejszenie bólu odczuwanego przez pacjentów.
2. W badaniach własnych wykazano, że na dynamikę zmian w redukcji bólu ma wpływ liczba wykonywanych zabiegów. Największa redukcja bólu nastąpiła po zakończeniu terapii, czyli po 10 zabiegach.
3. Wyjściowe badania nasilenia bólu w skali VAS są jednorodne dla wszystkich badanych czynników z wyjątkiem miejsca zamieszkania. Pacjenci mieszkający na wsi oceniali swój ból znamienne niżej.
4. Prosta analiza współzależności pomiędzy uzyskanymi wynikami a wybranymi czynnikami mogącymi wpływać na te wyniki wykazuje, że z poziomem wyjściowym nasilenia bólu związane są kolejne wyniki badania nasilenia bólu po 3 zabiegach i po zakończeniu terapii oraz bezwzględna redukcja bólu. Brak natomiast współzależności pomiędzy wskaźnikami redukcji bólu a nasileniem wyjściowym bólu.
5. Uzyskane wyniki terapii nie zależą od czasu trwania choroby.
6. W najbardziej znaczący sposób globalny efekt terapii determinuje liczbę zabiegów oraz możliwość wykonywania ruchu, jako sytuacji zmniejszającej odczuwanie bólu. W programie terapeutycznym możliwie najwcześniej należy wprowadzać ćwiczenia ruchowe.

## PIŚMIENNICTWO

- [1] Gieremek K, Dragacz W, Nowotny J. Balneologia Polska 1998. T. 40; 1: 99-102.
- [2] Low I, Reed A. Electrotherapy explained. Butterworth Hainemann, London 1995.
- [3] Bochenek A, Reicher M. Anatomia człowieka. T. 1. PZWL, Warszawa 1957.
- [4] Zupthen HC. Dutch textbook of physical therapy. Scientific Editor Bunge, Holandia 1991.

- [5] Stanisław A. Przystępny kurs statystyki w oparciu o program STATISTICA PL na przykładach z medycyny. STAT SOFT POLSKA Kraków 1998.
- [6] Nowotny J. (red.) Podstawy fizjoterapii. Kasper, Kraków 2004.
- [7] Ottoson D, Lundeberg T. Pain treatment: A practical manual by Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation. Springer Verlag, Berlin 1988.
- [8] Marchand S. Is TENS purely a placebo effect? A controlled study on chronic low back pain. „Pain” 1993; 54: 99-106.
- [9] Demczyszak I, Wrzosek Z. Współczesne metody elektroterapii bólu ze szczególnym uwzględnieniem przezskórnej elektro-neuro-stymulacji TENS. Fizjoterapia 2001; 9: 3: 48-54.
- [10] Dobrogowski J i wsp. Ból i jego leczenie. Springer PWN, Warszawa 1996.
- [11] Zagrobelny Z, Zimmer K. Zastosowanie temperatur kriogenicznych w medycynie i fizjoterapii sportowej, Medycyna sportowa 1999; 94: 8-13.
- [12] Woźniowski M, Skrzek A, Hawai S. Wpływ fizjoterapii z wykorzystaniem temperatur kriogenicznych na czynność ręki, sprawność chodu oraz dolegliwości bólowe u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. Medycyna Sportowa, 2000; 111: 33-37.

**Adres do korespondencji:**

Beata Szczepanowska-Wołowicz  
Zakład Medycyny Fizycznej, Instytut Fizjoterapii  
Wydział Nauk o Zdrowiu UJK w Kielcach  
25-317 Kielce, Al. IX Wieków Kielc 19  
e-mail: beatawolowicz@op.pl